

1023803

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

LITERATURE NO. 1111

PUBLICATION NUMBER : 53135276
PUBLICATION DATE : 25-11-78

APPLICATION DATE : 30-04-77
APPLICATION NUMBER : 52050423

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : NISHIOKA SUNAO;

INT.CL. : H01L 21/302

TITLE : CORRECTING METHOD FOR DEFECT OF PHOTOMASK

ABSTRACT : PURPOSE: To correct defects by irradiating electron beam to the photomask light transmission part in the atmosphere where organic compound vapour exists.

COPYRIGHT: (C)1978,JPO&Japio

⑬日本国特許庁
公開特許公報

⑭特許出願公開
昭53—135276

⑮Int. Cl.²
H 01 L 21/302

識別記号

⑯日本分類
99(5) C 3

庁内整理番号
7113—57

⑰公開 昭和53年(1978)11月25日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑱ホトマスクの欠陥修正法

電機株式会社LSI開発センタ
内

⑲特 願 昭52—50423

⑳出 願 人 三菱電機株式会社

㉑出 願 昭52(1977)4月30日

東京都千代田区丸の内二丁目2

㉒発 明 者 西岡直

番3号

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱

㉓代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1 発明の名称

ホトマスクの欠陥修正法

2 特許請求の範囲

(1)有機化合物蒸気の存在する雰囲気内で電子ビームをホトマスクの欠陥個所に照射し、前記欠陥個所にカーボン膜を形成することを特徴とするホトマスクの欠陥修正法。

(2)有機化合物蒸気が真空ポンプ油蒸気である前記特許請求の範囲第1項記載のホトマスクの欠陥修正法。

(3)電子ビームが所要のパターンで走査できる電子ビームであり、カーボン膜が電子ビームの走査に対応した形状のカーボン膜である前記特許請求の範囲第1項記載のホトマスクの欠陥修正法。

3 発明の詳細な説明

この発明は、半導体装置の製造に用いられるホトマスクの欠陥修正法に係る。

近年の半導体装置の製造においては、写真食刻技術が広く適用され、この写真食刻技術はホト

マスクが必ず用いられることは周知のとおりである。そしてこのホトマスクには、半導体装置の製造に必要な所定のパターン形状寸法で、透光部と遮光部のパターンが設けられている。だがもしこのホトマスクにホトマスク製造などで不必要な透光部または遮光部が発生すれば、これはホトマスクの欠陥となつて、半導体装置の不良に結びく。したがってホトマスク製造にあつては、こうしたホトマスクの欠陥が発生しないようにしなければならぬのであるが、半導体装置が集積回路のごとき微細パターン化してくると、たとえマスク製造環境が高潔浄度であつたとしてもホトマスクの欠陥を皆無とすることは、きわめて困難である。そこで止むなく発生したホトマスクの欠陥を除去する修正が必要となつてくるのである。

ホトマスクは通常、ガラス板のごとき透光性支持体の上にクロム膜のごとき遮光性膜が遮光部としてパターン状に配置されており、透光性膜のない部分が透光部となつている。そしてこうしたホトマスクの欠陥の修正は、従来、不必要な透光部

の欠陥修正は比較的容易であつても、不必要な透光部の欠陥修正はきわめて困難であつた。

従来、ホトマスクの不必要な透光部の欠陥修正は、不必要な透光性膜たとえば不必要なクロム膜の残存に対しては、レーザ光照射による不必要なクロム膜のトリミングで除去するなどの欠陥修正法があり比較的容易であつた。しかし透光性膜のピンホール、透光性膜パターン欠陥の欠陥など透光部の欠陥修正には、新たに透光性膜をピンホールやパターン欠陥の個所に充填・附加しなければならぬため欠陥修正が困難であつた。すなわち新たに透光性膜を充填・附加する透光部の欠陥修正法として、欠陥ホトマスクへ更に透光性膜を全面または欠陥個所を含む領域に形成し、これに欠陥修正のための写真食刻技術を適用する方法があるが、この従来の欠陥修正法は新たに別の欠陥を発生させる欠点があり、修正作業の複雑な欠点があつた。

本発明によるホトマスクの欠陥修正法は、有機化合物蒸気の存在する真空中で電子ビームを

(3)

したようなピンホール(3)、パターン欠陥(4)などである。電子ビーム発生源(7)には、図示されていないが電子ビーム(8)の射出を停止できるカットオフ電極が含まれており、かつホトマスク(100)面上の欠陥個所(6)にのみ電子ビーム(8)が射突できるような偏向電極が含まれており、またこれら電極を駆動できる電気回路が含まれている。これら電子ビーム発生源(7)は、走査型電子顕微鏡における電子ビーム発生源と略々同じものである。第2図は欠陥個所(6)のみに電子ビーム(8)が照射されている状態を示している。ところで電子ビーム(8)が有機化合物蒸気(5)の中を通過するとき、有機化合物蒸気(5)の種類、蒸気圧、電子ビーム(8)の加速電圧、ビーム電流密度、照射時間が適切であれば、有機化合物蒸気(5)の分子は電子ビーム(8)でカーボンとその他の気体に分解され、そのうちカーボンは電子ビーム(8)の射突している欠陥個所(6)に堆積・固着し、カーボン膜(9)が形成される。このカーボン膜(9)の膜厚は、たとえば電子ビーム(8)の照射時間を調節することにより、透光性膜(2)の膜厚と略々

(5)

照射することによつて、従来のホトマスクの欠陥修正法の欠点、とくに上記の透光部の欠陥修正法の欠点を除去しようとするものである。

以下図面にしたがつて、この発明を詳しく説明する。第1図は、透光部の欠陥を有するホトマスクの部分平面図、第2図は本発明によるホトマスクの欠陥修正法を説明するための断面図である。

第1図においては、ガラス板のごとき透光性支持体(1)の上にクロム膜のごとき透光性膜(2)のパターンを有するホトマスク(100)に、透光性膜のピンホール(3)とパターン欠陥(4)の代表的な透光部の欠陥が示されている。無欠陥ホトマスクとしてピンホール(3)が透光性膜で充填され、パターン欠陥(4)が斜線を施した部分に透光性膜が存置されるべきものである。

本発明による欠陥修正法では、第2図に示すごとく、ホトマスク(100)が有機化合物蒸気(5)の中に配置されており、透光性膜を充填・附加すべき欠陥個所(6)に対向する位置に電子ビーム発生源(7)が配置されている。欠陥個所(6)とは第1図で示

(4)

等しくできる。カーボン膜(9)の光透過率は、カーボン膜(9)の膜厚がたとえば透光性膜(2)としてのクロム膜と同じ膜厚の800Åもあれば、写真食刻用光源の光波長に対してほとんど零(ゼロ)である。したがつてカーボン膜(9)は透光性膜としての機能を果たすこととなる。この結果、欠陥個所(6)は第2図に示すごとくカーボン膜(9)で充填され、ホトマスク(100)は無欠陥ホトマスクに修正される。

パターン欠陥(4)のごとき欠陥に対しては、電子ビーム発生源(7)の諸電極を駆動させパターン欠陥(4)の個所にのみ電子ビーム(8)が射突するようにすればよい。

有機化合物蒸気(5)としては、たとえば真空ポンプ油の蒸気を用い、その蒸気圧を10⁻⁴Torrに調整し、その蒸気圧の調整は電子ビーム発生源(7)を含む真空容器内に設けた真空ポンプ油の温度コントロールによればよい。

欠陥修正後のホトマスク(100)には、有機化合物分子が付着することもあり得るがきわめて薄い

(8)

分子膜であるゆえ、通常のホトマスクの洗浄処理によつて除去できる。

以上詳しく説明したように、本発明によるホトマスクの欠陥修正法は、従来の方法のように欠陥ホトマスクに遮光性膜を形成したり、写真食刻技術をこれに適用する必要はないから、二次的な欠陥発生を誘起する恐れは全くなく、修正作業がきわめて容易である。また電子ビーム(8)は、電子光学的にきわめて細いビーム径とすることができるので、微小な欠陥修正も可能である。また電子ビーム(8)は、偏向電極などにより複雑なパターン形状を描かせて走査できるので、複雑なパターン欠陥も修正できる。さらに追記すれば、欠陥修正のみならず、新たな遮光性膜パターンをホトマスクに追加することもできる。

4. 図面の簡単な説明

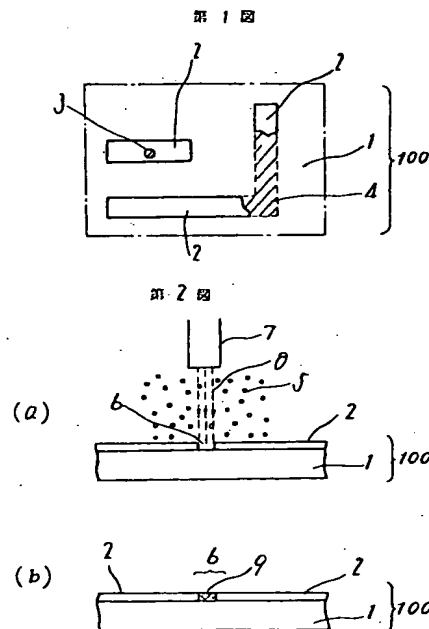
第1図は透光部の欠陥を有するホトマスクの部分平面図、第2図は本発明によるホトマスクの欠陥修正法を説明するための断面図である。(1)は透光性支持体、(2)は遮光性膜、(3)はピンホール、(4)

はパターン欠陥、(5)は有機化合物蒸気、(6)は欠陥箇所、(7)は電子ビーム発生源、(8)は電子ビーム、(9)はカーボン膜、(100)はホトマスクである。

代理人 島 野 信 一

(7)

(8)



Docket # MAN-IT-439
Applic. # 101614, 429
Applicant: Christof Schilz, et al.
Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101